

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-314888
(P2000-314888A)

(43)公開日 平成12年11月14日(2000.11.14)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
G 0 2 F 1/1337	5 0 5	G 0 2 F 1/1337	2 H 0 8 8
1/13	5 0 5	1/13	2 H 0 9 0

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 17 頁)

(21)出願番号 特願平11-125073

(22)出願日 平成11年4月30日(1999.4.30)

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 斉藤 広美

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74)代理人 100093388

弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

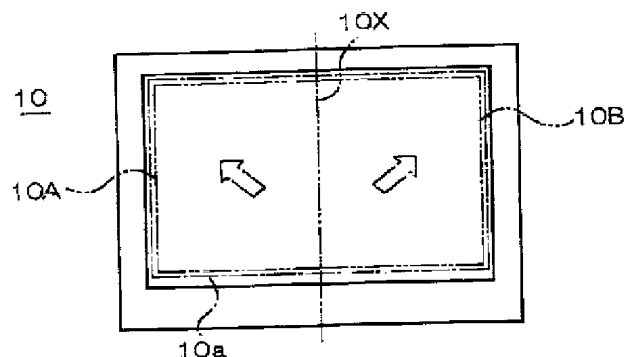
Fターム(参考) 2H088 EA14 EA15 GA02 HA08 HA13
HA24 JA05 JA13 LA02 MA04
MA05
2H090 KA05 KA08 LA04 LA12 LA16
MA15 MB01 MB12

(54)【発明の名称】 液晶パネル及びその製造方法並びに投射型表示装置

(57)【要約】

【課題】 投射型表示装置において、液晶パネルの光学特性の方位依存性に起因してもたらされる、複数の画像成分におけるコントラストや明るさのばらつきによって生ずる色ムラを低減する。

【解決手段】 アクティブマトリクス基板11と対向基板12とその間に封止された液晶層とからなる液晶パネル10の有効表示領域10a内に、相互に配向状態の異なる複数のブロック10A、10Bを構成し、これらのブロックの明視方向が有効表示領域部10aを二分する対称軸に対して線対称となるように構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対の基板間に液晶層が挟持されてなり、前記一対の基板間には複数の画素が配列された液晶パネルにおいて、前記一対の基板の少なくとも一方の基板の液晶層側には液晶の配向処理が施されてなり、前記一方の基板の複数の画素からなる第1ブロックと複数の画素からなる第2ブロックとは互いに液晶の配向処理方向が異なることを特徴とする液晶パネル。

【請求項2】 一対の基板間に液晶層が挟持されてなり、前記一対の基板間には複数の画素が配列された有効表示領域を設けてなる液晶パネルにおいて、前記一対の基板の少なくとも一方の基板には液晶の配向処理が施されてなり、前記有効表示領域内には、前記一方の基板の複数の画素からなる第1ブロックと複数の画素からなる第2ブロックとは互いに液晶の配向処理方向が異なり、前記第1及び第2ブロックは、前記有効表示領域を略二分する対称軸に対して線対称になるように形成されているとともに、前記対称軸の両側の対称位置に配置された前記第1及び第2ブロックの明視方向が前記対称軸に対して線対称になるように構成されていることを特徴とする液晶パネル。

【請求項3】 請求項1又は請求項2において、前記第1及び第2ブロックは、前記一方の基板の前記液晶層に臨む表面に対する配向処理条件を部分的に変えることにより形成されていることを特徴とする液晶パネル。

【請求項4】 一対の基板間に液晶層が挟持されてなり、前記一対の基板間には複数の画素が配列された有効表示領域を設けてなる液晶パネルにおいて、前記一対の基板の少なくとも一方の基板には液晶の配向処理が施されてなり、前記有効表示領域は上下の対称軸及び左右の対称軸に対してそれぞれ線対称に分割することにより構成された4つのブロックを有し、前記4つのブロックの明視方向は互いに異なるとともに、前記対称軸に対して線対称になるように構成されていることを特徴とする液晶パネル。

【請求項5】 一対の基板間に液晶層が挟持されてなり、前記一対の基板間には複数の画素が配列された有効表示領域を設けてなる液晶パネルにおいて、前記一対の基板の少なくとも一方の基板には液晶の配向処理が施されてなり、前記有効表示領域は複数の画素からなるブロックを複数有し、前記複数のブロックは液晶の配向処理方向が異なるとともに、前記複数のブロックの明視方向は、前記有効表示領域の対称軸に対して線対称ではないことを特徴とする液晶パネル。

【請求項6】 一対の基板間に液晶層が挟持されてなり、前記一対の基板間には複数の画素が配列された有効表示領域を設けてなる液晶パネルの製造方法において、前記一対の基板の少なくとも一方の基板の前記液晶層に臨む表面に対して複数の画素からなる第1ブロックに所定の配向処理条件で配向処理を行い、複数の画素からな

る第2ブロックに第1ブロックとは異なる所定の配向処理条件で配向処理を行い、しかる後に、前記一対の基板を貼り合わせてその間に液晶を注入して前記液晶層を形成することを特徴とする液晶パネルの製造方法。

【請求項7】 請求項6において、前記第1及び第2ブロックが前記有効表示領域を略二分する対称軸に対して線対称になるように形成されるとともに、前記対称軸の両側の対称位置に配置された前記第1ブロック及び第2ブロックの明視方向が前記対称軸に対して線対称になるように配向処理を施すことを特徴とする液晶パネルの製造方法。

【請求項8】 請求項6又は請求項7において、前記一方の基板の配向処理方向及び前記液晶のねじれ方向は、前記第1ブロック及び第2ブロックにおいて互いに異なるようにし、前記一対の基板の他方の基板に対する配向処理方向は前記第1及び第2ブロックとも同じ方向とすることを特徴とする液晶パネルの製造方法。

【請求項9】 請求項6又は請求項7において、前記第1及び第2ブロックには共通の液晶を注入し、前記第1ブロック及び第2ブロックの前記一方の基板に対する配向処理方向を変えることによって前記第1及び第2ブロックの液晶の配向状態を変えることを特徴とする液晶パネルの製造方法。

【請求項10】 請求項6又は請求項7において、前記一方の基板の前記液晶層に臨む表面上に形成された配向膜に対してビーム照射を行うことによって配向処理を施すことを特徴とする液晶パネルの製造方法。

【請求項11】 請求項10において、前記ビーム照射はイオンビーム照射であることを特徴とする液晶パネルの製造方法。

【請求項12】 請求項10において、前記一方の基板の表面に前記イオンビームを斜めに照射し、前記イオンビームの照射方位を部分的に変えることにより前記第1及び第2ブロックの液晶の配向処理方向を制御することを特徴とする液晶パネルの製造方法。

【請求項13】 請求項10又は請求項11において、前記基板の表面を部分的に被覆するマスクを用いて前記ビーム照射を行うことにより前記第1及び第2ブロックの液晶の配向処理方向を制御することを特徴とする液晶パネルの製造方法。

【請求項14】 請求項6、請求項7、請求項10又は請求項11において、マトリクス状に配列された前記画素と、各画素毎に形成されたスイッチング素子と、該スイッチング素子に電位を供給するために交差するデータ線と走査線とを設け、該データ線及び走査線のいずれかに沿った方向に前記第1及び第2ブロックの配向処理を施すことを特徴とする液晶パネルの製造方法。

【請求項15】 請求項1から請求項5までのいずれか一項に記載された複数の液晶パネルを備え、各液晶パネルによって光変調された複数の画像成分を合成してなる

合成画像を投射するように構成され、少なくとも一の前記画像成分が他の前記画像成分に対して前記液晶パネルの明視方向とは異なる方向に伸びる前記対称軸に対してミラー反転した状態で合成されるように構成されていることを特徴とする投射型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶パネル及びその製造方法並びに投射型表示装置に係り、特に、複数の液晶パネルを用いて複数の画像成分を形成し、これら複数の画像成分を合成して所望の画像、例えばカラー画像として投射するように構成された投射型表示装置に用いる場合に好適な液晶パネルの構成に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、液晶パネルをライトバルブとして用いた投射型表示装置、例えば液晶プロジェクタにおいては、一般に、赤、青、緑の三原色の光をそれぞれ別の液晶パネルに通してそれぞれの色毎に画像成分を形成し、これらの画像成分を合成して所望のカラー画像を作り出し、前方に投射するように構成されている。

【0003】上記3色の画像成分を合成する場合、キュービック状のダイクロイックプリズムを用い、ダイクロイックプリズムの外周4面のうち、2つの側面及び正面にそれぞれ液晶パネルを一つずつ隣接配置し、3つの液晶パネルにそれぞれ3色の光を照射することによって、3色のうちの2色の画像成分をダイクロイックプリズムの側面から導入して選択的に反射させ、残りの1色の画像成分を正面から導入して透過させることによって、ダイクロイックプリズムの背面から合成画像を射出させるように構成するものがある。

【0004】上記の液晶プロジェクタに用いられる液晶パネルとしては、TN型のアクティブマトリクスパネルが一般的である。この液晶パネルは、2枚の透明基板の間にTN型の液晶層を注入し、透明基板の外側に光透過軸を相互に直交させた2枚の偏光板を配置して、マトリクス状に形成された画素毎に電界を印加することによって光透過状態を変化させるように構成されている。透明基板の一方にはTFT（薄膜トランジスタ）素子やMIM（金属-絶縁体-）素子などのアクティブ素子が形成され、画素電極毎に所望の映像信号を選択的に印加できるようになっている。

【0005】このような従来の液晶パネルを用いた液晶プロジェクタに用いられる液晶装置（液晶パネルモジュール）の概略構成について図19を用いて説明する。液晶パネル10は、透明な画素電極、配向膜、画素スイッチング用の薄膜トランジスタ（以下、TFTと称す）、データ線、走査線および容量線などが形成されたアクティブマトリクス基板11と、透明な対向電極および配向膜が形成された対向基板12と、これらの基板11、12間の有効表示領域10aに注入、挟持されている液晶

層13とから概略構成されている。ここに注入される液晶としては、アクティブマトリクス基板11及び対向基板12の内面上の配向膜によって基板間で90°に捩じれ配向したTN（ツイステッドネマティック）モードの液晶が広く用いられている。このように構成した液晶パネル10では、アクティブマトリクス基板11において、TFTを介してデータ線から画素電極に印加した画像信号によって、画素電極と対向電極との間において液晶層13内の配向状態を制御することができる。画素電極と対向電極の対向する液晶層13の部分は画素領域として個々に独立して液晶により実現された光学状態を制御することができるようになっている。なお、対向基板12の内面上には上記画素領域が配列された有効表示領域と非表示領域とを区切るための遮光膜12aが形成されている。

【0006】液晶パネル10のアクティブマトリクス基板11及び対向基板12の外面上には、ガラスなどからなる対向基板12が図示しない透明接着剤によって面接着されている。これらの対向基板12は、アクティブマトリクス基板11及び対向基板12の外面上に傷が付いたり、塵埃が付着したりしていると液晶パネル10によって形成される画像の画質が悪化することを防止するために設けられたものである。透明接着剤を介して面接着された対向基板12によって、アクティブマトリクス基板11及び対向基板12の外面上の傷が光学的に隠され、また、アクティブマトリクス基板11及び対向基板12の外面上に塵埃が付着するのを防止することができる。対向基板12の外面上にも傷が形成されたり、塵埃が付着したりする可能性はあるが、これらの外面は液晶層13から距離が離れているため、デフォーカス効果によってこれらの外面上の傷や塵埃の画像への影響は低減されている。

【0007】上記のアクティブマトリクス基板11及び対向基板12、並びに、透明基板1及び2からなるパネル組立体は、接着剤を塗布した状態で遮光性を有するケース体20の内部に収容され、ケース体の係合部23に係合させることによって保持具24を装着した状態で、接着剤を硬化させることにより接着固定される。

【0008】上記の液晶パネルモジュールに対しては、投射型表示装置内の光源から発せられた光は集光系を通じて照射される。ここで、図示の入射光Iは、液晶層13に対して直交する方向から透明基板2に入射する。入射光Iは透明基板2及び対向基板12を透過して、液晶層13において所定の光変調を受け、アクティブマトリクス基板11及び透明基板1を透過して出射される。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】このように構成した液晶パネル10において、液晶の配向状態を模式的に描いた図20に示すように、液晶13LCは、アクティブマトリクス基板11と対向基板12との間で90°に捩じ

れ配向した状態にある。液晶13LCにこのような 90° の捩じれをもたせるには、アクティブマトリクス基板11と対向基板12との表面に配向膜となるポリイミド膜などを形成した後、矢印Aおよび矢印Bでそれぞれのラビング方向を示すように、一対の基板間で互いに直角をなす方向にそれぞれラビング処理を施した後、アクティブマトリクス基板11と対向基板12を貼り合わせ、その隙間に液晶13LCを充填する。その結果、液晶13LCは配向膜へのラビング方向に長軸方向を向けて配向し、一対の基板11、12間において液晶13LCの長軸方向は 90° の捩じれる。ここで、図20においてはアクティブマトリクス基板11の配向方向AをY軸の正の方向に、対向基板12の配向方向BをX軸の負の方向に、入射光Iの入射方向をZ軸の負の方向にとってある。

【0010】このようにして捩じれ配向させた液晶13LCを用いた液晶パネル10では、基板11、12間の中央に位置する液晶13LCの配向状態（長軸の方位および長軸の傾き）によりコントラスト特性が方向性を示す。すなわち、図20に示すように液晶13LCを配向させたときは、液晶13LCの長軸をパネル面に投影した場合の方位をL軸と平行な方向とし、当該方位と直交する方位をS軸と平行な方向とすると、L軸及びS軸は、ほぼX軸及びY軸に対してXY平面上で 45° の角度を有する方向になる。この場合、S軸とZ軸とを含む平面（SZ平面という。）内に含まれる方向から見た場合のコントラスト特性は、図21に示すようにZ軸に対して左右対称な特性となる。ここで、視角 ϕ は図23に示すようにZ軸に対する上記SZ平面内に含まれる視線方向の角度である。これに対して、L軸とZ軸とを含む平面（LZ平面という。）内に含まれる方向から見た場合のコントラスト特性は、図22に示すように、Z軸方向からL軸の正側にややずれた方位においてコントラストのピークがあり、それから外れるとコントラストは大幅に低下する。たとえば、L軸の負側では著しくコントラストが低下する。このようなとき、L軸の正側の方向を明視方向といい、それとは反対の方向を逆明視方向という。ここで、視角 θ は図23に示すようにZ軸に対する上記LZ平面に含まれる方向から見た視線方向の角度である。また、明視角度 θ_0 はコントラスト比のピークが得られる視角 θ の値であり、液晶パネル内の液晶分子の特性や傾きなどによって変わるが、通常2～8程度である。

【0011】ところで、上記の液晶プロジェクトにおいては、液晶パネルによって変調された各画像成分のうち、ダイクロイックプリズム内の選択反射面によって反射される画像成分と、ダイクロイックプリズムを透過する画像成分とが、互いにミラー反転した状態で合成される。液晶プロジェクトにおいて、赤、青、緑用のそれぞれのパネルの画像成分のうち、例えば緑用パネルは、赤

用及び青用パネルに対してミラー反転した画像成分がダイクロイックプリズムで合成される。このとき、液晶プロジェクト内に設置される複数の液晶パネルは通常互いに同じものが使用されるため、液晶パネルの光学特性に方位依存性が存在すると、互いにミラー反転された異なる色の画像成分を合成したときに、再生しようとする原画像に対して色ムラが発生する場合があるという問題点がある。

【0012】通常、液晶プロジェクトなどの投射型表示装置においては、一般の液晶表示パネルの場合とは異なり、視認性の良好な視角範囲が限定されているなどの理由により視角依存性自体はほとんど再生画像に影響を与えないが、液晶パネルは、視野角自体ではなく、光学特性の方位依存性、すなわち、視線の方位角によってコントラストや明るさが変化する特性も有しており、この方位依存性によって画像成分のコントラストや明るさに特有の面内分布が発生する。例えば、TN型液晶には、ラビング方向と液晶分子のねじれ方向とによって定まる上述の明視方向が存在し、明視方向から見た場合には、視野角が低い領域では、他の方向はもちろんのこと液晶パネルに対する法線方向よりもコントラストが増大する。特に、この明視方向が画像成分のミラー反転の対称軸の方向からずれている場合、ミラー反転によって画像成分における明視方向に相当する方向が反転するため、合成画像における色ムラの原因となる。

【0013】そこで本発明は上記問題点を解決するものであり、その課題は、投射型表示装置において、液晶パネルの光学特性の方位依存性に起因してもたらされる、複数の画像成分におけるコントラストや明るさのばらつきによって生ずる色ムラを低減することの可能な液晶パネルの構造を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明の液晶パネルは、一対の基板間に液晶層が挟持されてなり、前記一対の基板間には複数の画素が配列された液晶パネルにおいて、前記一対の基板の少なくとも一方の基板の液晶層側には液晶の配向処理が施されてなり、前記一方の基板の複数の画素からなる第1ブロックと複数の画素からなる第2ブロックとは互いに液晶の配向処理方向が異なることを特徴とする。

【0015】この発明によれば、複数のブロックは夫々配向状態が異なるため、ブロック毎に明視方向が相互に異なることになるため、液晶パネル全体として明視方向が特定方向に偏りにくくなるので、当該液晶パネルにて形成された画像をミラー反転させても明視方向の変化に起因する画質への影響が少なくなる。従って、例えば複数の液晶パネルによって形成された画像成分を合成して合成画像を形成する場合、各画像成分間がミラー反転した状態で合成されたとしても明視方向の相違に起因する色ムラなどを低減することができる。

【0016】また、本発明の液晶パネルは、一対の基板間に液晶層が挟持されてなり、前記一対の基板間には複数の画素が配列された有効表示領域を設けてなる液晶パネルにおいて、前記一対の基板の少なくとも一方の基板には液晶の配向処理が施されてなり、前記有効表示領域内には、前記一方の基板の複数の画素からなる第1ブロックと複数の画素からなる第2ブロックとは互いに液晶の配向処理方向が異なり、前記第1及び第2ブロックは、前記有効表示領域を略二分する対称軸に対して線対称になるように形成されているとともに、前記対称軸の両側の対称位置に配置された前記第1及び第2ブロックの明視方向が前記対称軸に対して線対称になるように構成されていることを特徴とする。

【0017】この発明によれば、複数のブロックを有効表示領域内に形成し、複数のブロックが有効表示領域を略二分する対称軸に対して線対称になるように形成されているとともに、前記対称軸の両側の対称位置に配置された前記ブロック同士の明視方向が前記対称軸に対して線対称になるように構成されていることにより、当該液晶パネルにて形成された画像をミラー反転しても明視方向の変化に起因する画質への影響がほとんど無くなるので、複数の液晶パネルによって形成された画像成分を合成して合成画像を形成する場合、各画像成分間がミラー反転した状態で合成されたとしても明視方向の相違に起因する色ムラなどを低減することができる。

【0018】ここで、明視方向だけでなく、ブロックの配列状態が対称軸に対して線対称でなくてもよい。また、対称軸に跨るようにして配置されたブロックを含むように構成されていてもよい。

【0019】上記各発明において、前記第1及び第2ブロックは、前記一方の基板の前記液晶層に臨む表面に対する配向処理条件を部分的に変えることにより形成されていることが好ましい。

【0020】この発明によれば、基板表面の配向処理条件を部分的に変えることによって液晶分子の配向状態を制御することができるので、従来の液晶パネルの構造を変えることなく複数の明視方向の異なるブロックを形成できる。

【0021】また、本発明の液晶パネルは、一対の基板間に液晶層が挟持されてなり、前記一対の基板間には複数の画素が配列された有効表示領域を設けてなる液晶パネルにおいて、前記一対の基板の少なくとも一方の基板には液晶の配向処理が施されてなり、前記有効表示領域は上下の対称軸及び左右の対称軸に対してそれぞれ線対称に分割することにより構成された4つのブロックを有し、前記4つのブロックの明視方向は互いに異なり、前記対称軸に対して線対称になるように構成されていることを特徴とする。

【0022】この発明によれば、有効表示領域の明視方向は左右及び上下の両方の対称軸に対して、線対称にな

るように構成されているので、画像が左右に対するミラー反転の場合だけでなく、上下のミラー反転に対しても明視方向の変化に起因する画質への影響がほとんどなくなるので、複数の液晶パネルによって形成された画像成分を合成して合成画像を形成する場合、各画像成分間がミラー反転した状態で合成されたとしても明視方向の相違に起因する色ムラを低減することができる。

【0023】また、本発明の液晶パネルは、一対の基板間に液晶層が挟持されてなり、前記一対の基板間には複数の画素が配列された有効表示領域を設けてなる液晶パネルにおいて、前記一対の基板の少なくとも一方の基板には液晶の配向処理が施されてなり、前記有効表示領域は複数の画素からなるブロックを複数有し、前記複数のブロックは液晶の配向処理方向が異なり、前記複数のブロックの明視方向は、前記有効表示領域の対称軸に対して線対称ではないことを特徴とする。

【0024】この発明によれば、複数のブロックのそれぞれの明視方向が有効表示領域の対称軸に対して線対称ではなく、例えばランダムに形成されていたとしてもブロックの数を多ければ、例えば24個以上であれば、合成画像の色ムラの発生は抑制され、目立たなくなる。

【0025】次に、液晶パネルの製造方法としては、一対の基板間に液晶層が挟持されてなり、前記一対の基板間には複数の画素が配列された有効表示領域を設けてなる液晶パネルの製造方法において、前記一対の基板の少なくとも一方の基板の前記液晶層に臨む表面に対して複数の画素からなる第1ブロックに所定の配向処理条件で配向処理を行い、複数の画素からなる第2ブロックに第1ブロックとは異なる所定の配向処理条件で配向処理を行い、しかる後に、前記一対の基板を貼り合わせてその間に液晶を注入して前記液晶層を形成することを特徴とする。

【0026】この発明によれば、有効表示領域内に複数のブロックが形成され、ブロック毎に配向状態が異なるため、有効表示領域内でブロック毎に明視方向が相互に異なることになるため、液晶パネル全体として明視方向が特定方向に偏りにくくなる。そのため、当該液晶パネルにて形成された画像をミラー反転させても明視方向の変化に起因する画質への影響が少なくなる。従って、複数の液晶パネルによって形成された画像成分を合成して合成画像を形成する場合、各画像成分間がミラー反転した状態で合成されたとしても明視方向の相違に起因する色ムラなどを低減することができる。また、部分的に配向処理条件を変えるだけでよいので、複雑な工程を有することなく、異なる明視方向を備えた複数のブロックを形成することができる。

【0027】本発明において、前記第1及び第2ブロックが前記有効表示領域を略二分する対称軸に対して線対称になるように形成されるとともに、前記対称軸の両側の対称位置に配置された前記第1ブロック及び第2ブ

ックの明視方向が前記対称軸に対して線対称になるように配向処理を施すことを特徴とする。

【0028】この発明によれば、複数のブロックを有効表示領域内に形成し、複数のブロックが有効表示領域を略二分する対称軸に対して線対称になるように形成されているとともに、前記対称軸の両側の対称位置に配置された前記ブロック同士の間視方向が前記対称軸に対して線対称になるように構成されていることにより、当該液晶パネルにて形成された画像をミラー反転しても明視方向の変化に起因する画質への影響がほとんど無くなるので、複数の液晶パネルによって形成された画像成分を合成して合成画像を形成する場合、各画像成分間がミラー反転した状態で合成されたとしても明視方向の相違に起因する色ムラなどを低減することができる。

【0029】本発明は、前記一方の基板の配向処理方向及び前記液晶のねじれ方向は、前記第1ブロック及び第2ブロックにおいて互いに異なるようにし、前記一方の基板の他方の基板に対する配向処理方向は前記第1及び第2ブロックとも同じ方向とすることを特徴とする。

【0030】この構成によれば、他方の基板の配向方向を共通にすることができるので、当該基板についてはブロック毎に配向処理を行う必要がなくなる。

【0031】本発明において、前記第1及び第2ブロックには共通の液晶を注入し、前記第1ブロック及び第2ブロックの前記一方の基板に対する配向処理方向を変えることによって前記第1及び第2ブロックの液晶の配向状態を変えることを特徴とする。

【0032】この構成によれば、一方の基板間に共通の液晶を注入することができるため、液晶の注入口を複数設ける必要がなく、通常の液晶パネル構造によって容易に複数のブロックを形成することができる。

【0033】上記各発明において、前記一方の基板の前記液晶層に臨む表面上に形成された配向膜に対してビーム照射によって配向処理を施すことが好ましい。

【0034】この発明によれば、光、電子線、イオンなどのビームを配向膜に照射することによって配向処理を施すことにより、複数のブロックを容易に形成でき、しかも、表示品位の劣化を抑制することができる。レジストなどで覆う必要がないので、複雑な工程を必要としない。

【0035】本発明において、前記ビーム照射はイオンビーム照射であることが好ましい。

【0036】この構成によれば、イオンビーム照射は、他のビーム照射に比べて、ビーム照射位置及び照射量をコントロールしやすいため良好な配向状態が得られ、配向不良を抑えることができる。また、本発明において、前記一方の基板の表面に前記イオンビームを斜めに照射し、前記イオンビームの照射方位を部分的に変えることにより前記ブロックの液晶配向方向を制御することが好ましい。

【0037】この構成によれば、基板の方向、もしくはビーム照射の向きを変えるだけで配向方向を変えることができるので、複雑な製造工程を有することなく所定の方の配向処理を行うことができる。また、上記各発明において、前記基板の表面を部分的に被覆するマスクを用いて前記ビーム照射を行うことにより前記ブロックの液晶配向処理方向を制御する場合がある。

【0038】この構成によれば、同一配向処理方向のブロックが複数個所にまたがって存在したとしても一括で処理することができるので、処理時間を短縮することができる。

【0039】なお、この場合には特に、アクティブマトリクス型液晶パネルにおけるアクティブマトリクス基板を上記一方の基板とし、アクティブマトリクス基板上に形成された配線の方向に合わせて配線方向に沿った配向処理を行うことが好ましい。

【0040】さらに、上記各発明において、マトリクス状に配列された前記画素と、各画素毎に形成されたスイッチング素子と、該スイッチング素子に電位を供給するための交差するデータ線と走査線とを設け、該データ線と走査線のいずれかに沿った方向に前記ブロックの配向処理を施すことによって前記ブロックの液晶の配向状態を変える場合がある。

【0041】この発明によれば、交差するデータ線と走査線のいずれかに沿った方向に配向処理を施すことによって複数のブロックを形成することができるが、配向処理の方向がデータ線あるいは走査線に沿った方向に設定されているので、特に配向処理方法としてラビング処理を行う場合に、データ線や走査線の配線層によって形成された基板表面の段差による配向処理の不良を低減することができる。

【0042】上記各発明に係る複数の液晶パネルを備え、各液晶パネルによって光変調された複数の画像成分を合成してなる合成画像を投射するように構成され、少なくとも一の前記画像成分が他の前記画像成分に対して前記液晶パネルの明視方向とは異なる方向に伸びる前記対称軸に対してミラー反転した状態で合成されるように構成されていることを特徴とする投射型表示装置である。

【0043】この発明によれば、液晶パネルに複数のブロックが設けられ、その隣接領域部で相互に異なる明視方向を備え、或いは、明視方向が対称軸に対して線対称に形成されているので、液晶パネルにより形成された画像がミラー反転されても、明視方向に起因する画像に対する影響を低減することができるため、合成画像の色ムラを低減することができ、高品位の合成画像を得ることができる。

【0044】

【発明の実施の形態】次に、添付図面を参照して本発明に係る実施形態について説明する。

【0045】〔投射型表示装置の全体構成〕最初に、本実施形態における投射型表示装置の全体構成について説明する。図1は、投射型表示装置の光学系の構造を示すものである。図1に示されるように、投射型表示装置1100は、上述した液晶パネル10を含む液晶装置である液晶表示モジュールを3個用意し、各々R（赤）G（緑）B（青）用のライトバルブ100R、100G及び100Bとして用いたプロジェクタとして構成されている。液晶プロジェクタ1100では、メタルハライドランプ等の白色光源のランプユニット1102から投射光が発せられると、3枚のミラー1106及び2枚のダイクロイックミラー1108によって、RGBの3原色に対応する光成分R、G、Bに分けられ、各色に対応するライトバルブ100R、100G及び100Bに各々導かれる。この際特にB光は、長い光路による光損失を防ぐために、入射レンズ1122、リレーレンズ1123及び出射レンズ1124からなるリレーレンズ系1121を介して導かれる。そして、ライトバルブ100R、100G及び100Bにより各々変調された3原色に対応する光成分は、ダイクロイックプリズム1112により再度合成された後、投射レンズ1114を介してスクリーン1120にカラー画像として投射される。

【0046】このような液晶プロジェクタ20においては、図1が装置の横断面を表示するものである場合、各液晶ライトバルブ100R、100G、100Bによって変調形成された各画像成分のうち、液晶ライトバルブ100Rと100Bによって形成された画像成分はダイクロイックプリズム1112内の選択的反射面にて反射されるが、液晶ライトバルブ100Gによって形成された画像成分は反射されることなくそのままダイクロイックプリズム1112を透過する。したがって、光束R、Bに基づいて形成された画像成分と、光束Gに基づいて形成された画像成分とは、左右方向に垂直軸を対称軸として互いにミラー反転された状態で合成され、前方に投射されることになる。

【0047】〔液晶パネルの構造〕上記液晶ライトバルブ100R、100G、100Bを構成する液晶パネル10は、図2及び図3に示すように、ガラスなどからなるアクティブマトリクス基板11と対向基板12とがシール材14を介して所定の間隙（セルギャップ）を有するように貼り合わせられ、シール材14の内側に構成された液晶注入領域10a内に液晶13を注入して構成されている。液晶13はシール材14に設けられた液晶注入口14aから注入され、液晶注入口14aはその後樹脂などからなる封止剤15によって封鎖される。シール材14としてはエポキシ樹脂、各種の光硬化性樹脂を用いることができる。セルギャップを確保するには、シール材14内にセルギャップに相当する粒径（約2～10 μ m）を備えた無機或いは有機質のファイバ若しくは球体を混入する。

【0048】アクティブマトリクス基板11は対向基板12よりも若干大きな表面積を備えており、その内面に多数の画素に対応してデータ線と走査線等の配線層、透明電極、TFT（薄膜トランジスタ）などのアクティブ素子が形成されている。対向基板12の内面にも画素に対応する透明電極が形成されている。対向基板12の内面の画素対応領域の外側には、シール材14の形成領域の内側にて周回状に形成された遮光膜12aが形成されている。

【0049】アクティブマトリクス基板11の内面上におけるシール材14の形成領域の外側には、アクティブマトリクス基板11及び対向基板12の内面上に形成された配線層に導電接続された配線パターン11aが形成されており、この配線パターン11aに合わせて走査線駆動回路17及びデータ線駆動回路18が形成される。さらに、アクティブマトリクス基板11の一侧の外縁部は多数の外部端子19が配列した外部端子部11bが構成されており、この外部端子部11bに対して異方性導電膜などを介してフレキシブル配線基板16などの配線部材が導電接続される。

【0050】液晶13は、TN型、STN型その他、IPS（in-plane switching）モード、VA（vertically aligned）モードなどの種々のモードの液晶パネルに適合したものを用いることができる。上記液晶パネル10では、使用する液晶13の種類、動作モード、表示モード（ノーマリーホワイト、ノーマリーブラック）等に応じて、偏光フィルム、位相差フィルム、偏光板などを所定方位に向けた姿勢にて取り付けられる。

【0051】図4には、TFTを用いたアクティブマトリクス型の液晶パネルを構成する場合のアクティブマトリクス基板11（素子基板）上の等価回路図を示し、図5には、同じアクティブマトリクス基板11上の平面配置を拡大して示し、また、図6には、図5のVI-VI線に沿って切断した断面構造を模式的に示す。図4に示すように、アクティブマトリクス基板11上には走査線101とデータ線103が縦横にそれぞれ並列するように形成され、走査線101は画素毎に形成されたTFT104のゲートに接続され、TFT104のソースはデータ線103に接続されている。TFT104のドレインは画素電極106に電気的に接続されているとともに蓄積容量105にも電気的に接続されている。蓄積容量105は容量線102に接続されている。この蓄積容量105を形成する方法としては、容量線102の代わりに前段の走査線101との間に形成しても良い。

【0052】走査線101には走査信号G_nがパルスの線順次で印加され、データ線103には画像信号S_nが線順次に印加されるか、若しくは相隣接する複数のデータ線をグループとするグループ毎に印加される。TFT104は、走査信号G_nに従ってデータ信号S_nに応じた電位を適宜に画素電極106に書き込む。画素電極

106は図示しない液晶層を介して対向基板12の内面上に形成された図示しない対向電極に対向し、所定電位が供給される対向電極との間で液晶層に所望の電界を付与する。図5は画素の平面図を示し、図6は図5のV I-V I断面図である。

【0053】図5及び図6に示すように、TFT104は図5に図示斜線にて示す領域に延在し、ソース1041はデータ線103に対して開口部1041aにて導電接続され、ゲート1042は走査線101と交差して図示しない薄い絶縁膜を介して対向する。ドレイン1043は開口部1043aを介して画素電極106と導電接続される。これらの構造から延在した下電極1040は容量線102と絶縁層を介して平面的に重なり、上記蓄積容量105を構成している。蓄積容量105は、公知のように電荷のリークに対して画素電極106の電位を長時間保持するためのものである。

【0054】〔第1の配向処理方法及び配向処理と明視方向との関係〕図7は、上記TN型のアクティブマトリクスタイプの液晶パネルを形成する場合のアクティブマトリクス基板11と対向基板12のそれぞれの基板表面に対するラビング方向と、形成された液晶パネルの明視方向との関係を示すものである。図7においては、液晶パネル10を、入射側からアクティブマトリクス基板11と対向基板12とを重ねて見た状態を示している。図中の縦横の白抜きラインは、アクティブマトリクス基板11上の走査線とデータ線の延長方向を示すために、模式的に配線構造（或いは画素の配列構造）を示したものである。一方の方向に伸びる白抜きラインが走査線だとすると、もう一方の方向に伸びる白抜きラインがデータ線を示す。

【0055】一般的な液晶プロジェクトにおいては、投射画像は横長に設定されるため、液晶パネルは図7に示されるように左右方向を長手方向にした状態で装置内に設置される。上記の液晶パネル10においては、アクティブマトリクス基板11と対向基板12の内面上にポリイミドなどからなる配向膜を形成し、この配向膜の表面を布などによって擦ることによってラビング処理を施す。もっとも、ラビング処理としては、特に配向のためにのみ用いる配向膜を形成せずに通常の絶縁膜の表面に対して行ったり、有機膜以外の無機膜を用いたり、無機素材の斜め蒸着法などを用いて被膜を形成することによって機械的ラビング処理を不要にしたりする場合もある。

【0056】通常、アクティブマトリクス基板11に対しては図示右下から左上へ向けたラビング方向R(11)にてラビング処理し、対向基板12に対しては図示右上から左下へ向けたラビング方向R(12)にてラビング処理し、液晶の90度のねじれ方向を図示のS方向にすることによって、液晶パネルの明視方向は図示上方となる。明視方向はアクティブマトリクス基板11と対

向基板12のラビング方向と液晶のねじれ方向とによって決定され、図示のように配線方向に対して斜めにラビング処理を施す場合には、明視方向は上下左右のいずれかの方向となる。

【0057】図7に示すように明視方向が上方である液晶パネルを、図1に示す液晶プロジェクト20内に液晶ライトバルブ100R、100G、100Bとして図7に示す姿勢で設置すると、3つの画像成分のうち、光束R、Bの画像成分は光束Gの画像成分に対して左右方向にミラー反転しているだけであるので、3つの画像成分における明視方向は合成後においてもいずれも上方となり、明視方向が画像成分によって異なることはない。

【0058】一方、図7に点線で示すように、アクティブマトリクス基板11のラビング方向を180度回転させてAR(11)で示す方向にラビング方向を変え、液晶のねじれ方向を図示のAS方向とすることによって、明視方向は図示右側になる。この場合には、上記のように光束R、Bの画像成分が光束Gの画像成分に対して左右にミラー反転していると、明視方向もまた左右逆になり、合成画像において色ムラが発生する。

【0059】上述のように、ラビング方向を配線方向に対して斜めに（例えば45度傾斜させて）して行う場合には、明視方向を上下に設定することができ、通常の液晶表示パネルなどにそのまま用いられている。しかし、この場合、配線（走査線又はデータ線）の段差の存在によって配向不良が発生する可能性があり、表示品質を高める上では好ましくない。特に、液晶プロジェクトなどの投射型表示装置に用いる液晶パネルとしては、通常よりも小さなパネル面積内に高精細な画素構造を形成する必要があるため、配線段差に起因する配向不良が発生しやすいという問題点がある。そこで、本実施形態では、ラビング方向を配線方向に沿って行うことによって配線段差に起因する配向不良の発生を低減している。

【0060】図8には、ラビング処理を配線方向に沿って行う場合の状況を示す。アクティブマトリクス基板11のラビング方向R(11)を図示下から上へ向かう方向とし、対向基板12のラビング方向R(12)を図示右から左へ向かう方向とし、液晶のねじれ方向をS方向にすると、明視方向は図示のように右上方向となる。このように、ラビング方向を配線方向に設定すると、明視方向は必ず配線方向に対して斜めの方向となる。したがって、図8に示す姿勢でそのまま図1に示す液晶ライトバルブとして液晶プロジェクト内に設置すると、光束R、Bに基づく画像成分と光束Gに基づく画像成分とは左右にミラー反転した状態で合成されることから、合成画像において光束R、Bの色調成分の明視方向と光束Gの色調成分の明視方向とが左右反転する（斜め右上と斜め左上）ので、色ムラが発生することになる。なお、図8に示す例において、対向基板12のラビング方向を上記の反対方向である図示点線で示すラビング方向AR

(12)に設定し、しかも、液晶のねじれ方向を図示点線で示すAS方向に設定すると、図示点線で示すように明視方向は斜め左上方向となる。

【0061】図9は、図7のように斜め方向にラビング処理を行う場合に、アクティブマトリクス基板11と対向基板12の双方のラビング方向を変えてラビング方向AR(11)、AR(12)とし、液晶のねじれ方向Sは変えずに明視方向を変える場合の例を示すものである。また、図10は、図8のように配線方向にラビング処理を行う場合に、アクティブマトリクス基板11、12の双方のラビング方向を変えてラビング方向AR(11)、AR(12)とし、液晶のねじれ方向Sは変えずに明視方向を変える場合の例を示すものである。

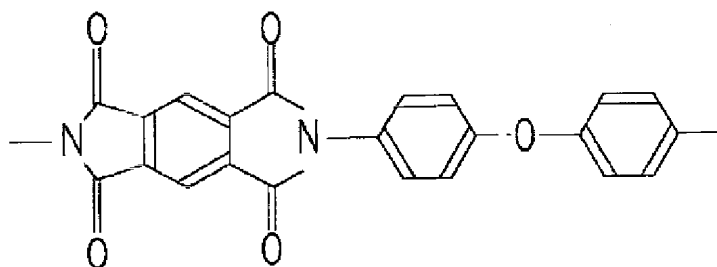
【0062】〔第2の配向処理方法〕図11は、上記のようなラビング処理による配向処理方法とは異なる別の

方法としてイオン照射法を用いた配向処理方法を示すものである。この方法においては、まず、アクティブマトリクス基板110の表面に配線、電極、アクティブ素子などの所要の表面構造111を形成した後に、配向素材をスピコート法などによってアクティブマトリクス基板110の内面上に全面的に塗布する。配向素材としては、可溶性タイプのポリイミド素材、重合硬化を必要とするポリイミド素材、ポリアミック酸タイプのポリイミド素材などを用いることができる。可溶性タイプのポリイミド素材は塗布したまま配向処理を施すことができる。その他の配向素材は通常、乾燥や焼成によって硬化させる。

【0063】可溶性タイプのポリイミド素材としては、

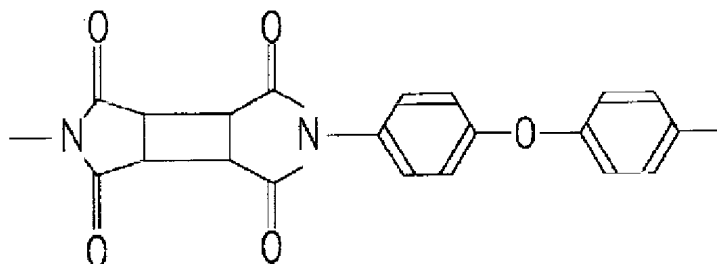
【0064】

【化1】



【0065】

【化2】



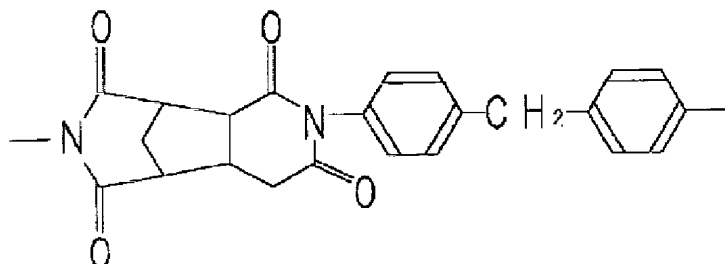
【0066】などの主鎖を持つものが、高い電圧保持率、均一な液晶配向及び高いプレチルト角を実現するために特に適している。

素材としては、

【0068】

【化3】

【0067】また、ポリアミック酸タイプのポリイミド



【0069】の主鎖部の構造を備えたものがある。

【0070】上記のようにして表面上に配向膜112を形成したアクティブマトリクス基板110をイオン照射装置のチャンバー内に導入した。そして、チャンバー内部を真空にして、イオン源121からArイオンを放出させ、加速電極122によって加速して照射した。

【0071】このイオン照射は配向膜112に配向処理を施すためのものである。このときの真空度は 5×10^{-3} torrであり、イオン照射角度は $\psi = 45^\circ$ であり、加速電圧100V、電流密度 $20 \mu A/cm^2$ の条件でArイオンを照射した。また、この照射条件で、アクティブマトリクス基板110を図示矢印の方向(す

なわち、透明基板10のパネル面に平行な(含まれる)方向であって、イオン源121がパネル面に対して傾斜している方位に向かう方向)に1cm/秒の速度で移動(走査)させながら配向処理を実施した。もちろん、アクティブマトリクス基板110の代わりにイオン源121を走査してもよい。

【0072】イオン照射による配向状態は、イオン加速電圧と液晶分子のプレチルト角及び配向秩序度との関係、照射角度とプレチルト角及び配向秩序度との関係、真空度と配向秩序度との関係などに依存することから、これらの関係を予めデータとして取得しておき、これらのデータから配向処理におけるイオン照射の条件を最適化することが好ましい。

【0073】イオン加速電圧としては、プレチルト角を高く、配向秩序度を高くするために、100V以上、200V以下であることが好ましい。また同様に、プレチルト角と配向秩序度の観点から、イオンの照射角度 ϕ は40°~50°、特に45°~50°であることが好ましい。さらに、イオン照射時の真空度が 10^{-1} ~ 10^{-4} torrであり、しかも、イオン照射口から配向膜112までの距離Lが1mm以上300mm以下であることが好ましい。

【0074】特に、液晶表示装置としては、配向膜112の配向処理後の厚さが10~100nmの範囲内であることが、配向膜による電圧降下の影響を少なくし、しかも、十分な配向規制力を確保するために好ましい。

【0075】上述の方法で配向処理する場合、後述するように、アクティブマトリクス基板11の表面上に部分的に異なる配向処理条件で配向処理を施す場合には、配向膜112に対して、図11(b)に示すように金属製のマスク113をセットしてイオン照射を行い、マスク113に覆われた領域112aに対しては配向処理を行わないようにする。次に、上記の領域112に対しては、イオンビームの照射角度 ϕ を異なる方位に向けて設定し、既に配向処理された配向膜112の表面をマスク113によって覆った状態で配向処理を行う。このようにすることによって、アクティブマトリクス基板11上の配向膜112に対して異なる方向に液晶分子を配向させる液晶配向領域を形成することができる。

【0076】[第3の配向処理方法]次に、図12を参照して、さらに異なる配向処理方法について説明する。後述するように高精細な液晶パネルにおいて分割配向パネル構造を形成するには、ラビングローラやバフなどの接触により行うラビング処理は問題が多い。このため、配向膜に紫外線などを照射することによって行う光配向処理を行うことが好ましい。この光配向処理は、例えば、以下に示す方法によって行われる。まず、透明基板71の表面上に有機高分子等の配向膜材料を塗布した後、図12(a)に示すように、焼成して配向膜72を形成する。その後、図12(b)に示すように、配向膜

72上に所定パターンの光マスク73を配置し、例えば紙面と直交する方向に偏光した紫外線74を、透明基板71の表面にほぼ垂直に照射し、複数の画素からなる配向処理領域部(ブロック)72aを形成する。次に、図12(c)に示すように、上記のマスク73とは異なる配向膜72の表面部分を露出させる所定の光マスク75を用いて配向膜72に選択的に紫外線76を照射し、複数の画素からなる配向処理領域部(ブロック)72bを形成する。この紫外線76は図12(b)に示す紫外線74の偏光方向に対して90度回転した方向(図示左右方向)に偏光したものである。このようにして処理した透明基板71を、同様に紫外線露光を行い、同様に、異なる配向処理を施した複数のブロックを形成するように処理した配向膜78を有する対向基板77と貼り合わせることによって、図12(d)に示すように液晶パネル70を形成することができる。ここで、配向膜72、78の素材としては、特定方向に偏光した紫外線を照射することによって特定方向に配向した配向膜分子が分解され、特定方向と直交する方向に配向処理(ラビング処理)した場合と類似の液晶配向性能を有するもの(光配向性を有するもの)などが用いられる。この特性によって、異なる偏光方位の紫外線によって照射された複数のブロックにより、互いに異なる方位に液晶分子が配向された液晶配向領域部79a、79bが形成される。ここで、上記のような光配向性を有する有機材料としては、例えば、PVCi(アルドリッチ社製)、s610(日産化学社製)などを用いることができる。

【0077】[第1実施形態]次に、上記説明に基づいて、本発明に係る液晶パネルの第1実施形態について説明する。図13は、第1実施形態の液晶パネルの有効表示領域の明視方向を模式的に示す説明図である。本実施形態では、図13に示されているように、アクティブマトリクス基板11と対向基板12に挟持された液晶を収容した有効表示領域10a内に、当該有効表示領域10aを二分する対称軸10Xの両側に一つずつブロック(液晶配向領域部)10A及び10Bを形成する。これらのブロック10Aと10Bは、相互に配向処理の条件を異ならせることによって液晶分子の配向状態が異なるように形成されている。また、ブロック10Aと10Bは対称軸10Xの両側において相互に対称な平面形状になるように構成されている。

【0078】例えば、各ブロック10A、10Bの配向状態を異ならせる方法としては、上記の第1の配向処理方法を用いる場合、ブロック10Aにおいてはアクティブマトリクス基板11に図8に示すラビング方向R(11)のラビング処理を施し、対向基板12に図8に点線で示すラビング方向AR(12)のラビング処理を実施し、液晶が図8に点線で示すねじれ方向ASを備えるようにして液晶パネルが図示左斜め上方の明視方向を有するように構成する。一方、ブロック10Bにおいては、

図8に示すようにアクティブマトリクス基板11にラビング方向R(11)のラビング処理を施し、対向基板12にラビング方向R(12)のラビング処理を実施し、液晶がねじれ方向Sを備えるようにして液晶パネルが図示右斜め上の明視方向を有するように構成する。この場合、一方のブロックにラビング処理を施す場合には他方のブロックの基板表面をレジスト層などによって被覆した状態として実施する。

【0079】この結果、ブロック10Aと10Bとは、図示矢印で示すように、その明視方向が対称軸10Xに対して相互に線対称(ミラー反転状態)となる。したがって、上述の液晶プロジェクタなどの投射型表示装置にライトバルブとして複数の液晶パネル10を用い、液晶パネル10の一つによって形成される画像成分が他の液晶パネルによって形成される画像成分に対してミラー反転された状態で合成される場合、本実施形態では画像がミラー反転しても明視方向は反転しない場合と何ら変わらないこととなるので、明視方向の画像に対する方向が異なることに起因する色ムラなどを低減することができる。

【0080】特に、上記方法では、アクティブマトリクス基板11のラビング方向R(11)を変えることなく、対向基板12(対向基板)のラビング方向と液晶のねじれ方向とを変えることによって明視方向を変えている。このため、アクティブマトリクス基板11に対しては配向膜に異なる配向方向を設定する必要がないため、製造処理を容易にすることができる。

【0081】なお、図8に実線で示すように、アクティブマトリクス基板11にラビング方向R(11)のラビング処理を施し、対向基板12にラビング方向R(12)のラビング処理を施す場合には、液晶パネルの明視方向は図示右上方向となるのに対して、アクティブマトリクス基板11のラビング方向を上記ラビング方向R(11)の反対方向に変え、対向基板12のラビング方向は変えずに、液晶のねじれ方向をAS方向とした場合には、明視方向は図示右下方向となる。この場合、図示右上方向の明視方向を有する液晶パネルと、図示右下方向の明視方向を有する液晶パネルとを用いることにより、画像成分の合成時に複数の画像成分間の関係が上下にミラー反転する液晶プロジェクタの構成であれば同様にミラー反転による明視方向の不一致を回避することができる。

【0082】上記方法では、ブロック10Aと10Bにおいて異なるねじれ方向を有する液晶を用いる必要があるため液晶層をも分割して形成する必要がある。このように液晶層を分割形成する方法としては、例えば以下のような方法がある。まず、アクティブマトリクス基板11と対向基板12との間にシール材等によってブロック間を仕切る仕切り部分を形成しておき、各ブロック毎に液晶注入口を設けて、アクティブマトリクス基板11と

対向基板12とを貼り合わせる。その後、上記液晶注入口から各ブロック毎に液晶を注入する。このとき、各ブロックの配向処理状態に合わせて所望のねじれ方向が得られる液晶を選択して注入する。この方法では、各ブロックがそれぞれ液晶注入口を供えている必要があるため、各ブロックは基本的に液晶パネルの外周部に面していなければならない。

【0083】したがって、図13に示すようにブロックの数が少ない場合に構成可能ではあるが、ブロックの数が多くなると製造が困難若しくは不可能になる。このため、液晶のねじれ方向を変えることなく、明視方向を変えるために、図10に示すように、アクティブマトリクス基板11、12の双方のラビング方向を変える方法を用いることが好ましい。

【0084】また、ブロック10A、10Bのラビング処理は、上記のように図8及び図10に示す方法でなくとも、図7又は図9に示す方法によって実施することもできる。このとき、ミラー反転するときの対称軸10Xに対して線対称な明視方向が設定されていればよい。特に、本実施形態では、アクティブマトリクス基板11上に配線構造を有するため、配向処理としてラビング処理を行う場合には、配線に沿ったラビング処理を行うことによって、配線部の厚さに起因するラビング不良を低減することができる。

【0085】さらにまた、上記のように配向処理方法としては上記の第1の配向処理方法(ラビング処理)に限らず、上記の第2の配向処理方法(イオン照射法)や第3の配向処理方法(紫外線照射法)など、種々の配向処理方法を用いることができる。特に、複数のブロックを形成する場合には、製造の容易性を向上させ、配向処理の品位を高め、或いは、液晶への悪影響を低減するためにも、光、電子線、イオン線などのビーム照射による配向処理であることが好ましい。

【0086】第2及び第3の配向処理方法を用いる場合、同一の配向方向で処理する1又は複数のブロックをまとめて処理するようにマスクを形成して一括して処理し、この処理を異なる配向方向に処理する1又は複数のブロック毎に順次実施していくことが望ましい。

【0087】図14は上記実施形態の変形例を示すものであり、液晶パネルの有効表示領域の明視方向を模式的に説明する図である。有効表示領域10aは対称軸10Xに加えて、上下の対称軸に対して二つずつ合計4つのブロック10C、10D、10E、10Fを備えている。この場合、図示のように、ブロック10Cと10Dとは、対称軸10Xに対して線対称となる位置に配置されているとともに線対称となる平面パターンで構成されており、さらに、ブロック10Cの明視方向と、ブロック10Dの明視方向とは、対称軸10Xを挟んで相互に線対称な方向に設定されている。また、ブロック10Eと10Fとは、対称軸10Xに対して線対称となる位置

に配置されているとともに線対称となる平面パターンで構成されており、さらに、ブロック10Eの明視方向とブロック10Fの明視方向とが対称軸10Xを挟んで線対称な方向に設定されている。このような構成を有することにより、ミラー反転だけではなく、画像が上下反転しても明視方向は反転しない場合と何ら変わらないこととなるので、明視方向の画像に対する方向が異なることに起因する色ムラなどを低減することができる。

【0088】図15もまた同様に他の変形例を示すものであり、4つのブロック10G、10H、10I、10Jは図14に示すものと同様に区画されている。各ブロックは図14に示すものと異なる明視方向を備えているが、対称軸10Xに対して左右のブロックの配置及び平面パターン並びに明視方向が線対称に構成されている点は全く同様である。

【0089】図16には、有効表示領域10a内をさらに細分化した場合を示すものである。この変形例においては、対称軸10Xの両側にそれぞれ12個ずつの合計24個のブロック10k ($k=1, 2, \dots, 24$) が配列されており、その配列構造(配置及び平面パターン)及び各ブロックの明視方向は、共に対称軸10Xに対して左右に線対称(ミラー反転)になるように構成されている。

【0090】[第2実施形態]次に、図17を参照して、本発明に係る液晶パネルの第2実施形態について説明する。この実施形態では、有効表示領域10a内が対称軸10Xの両側にそれぞれ12個ずつの合計24個のブロック10n ($n=1, 2, \dots, 24$) に分割されている。ブロック10nの配列状態は、対称軸10Xの両側に線対称に構成されている。

【0091】この実施形態では、各ブロック10nの明視方向は、上記の第1実施形態のように対称軸10Xに対して線対称ではなく、対称軸10Xの左右においてそれぞれランダムに分布している。ここで、各ブロックは、隣接するブロックに対して異なる明視方向を備えている。したがって、投射型表示装置として複数のこの液晶パネル10を用い、各液晶パネルのうち一つの液晶パネルにより形成される画像を他の液晶パネルにより形成される画像に対してミラー反転した状態で合成する場合、完全に明視方向の分布が両画像で一致することはない。しかし、対称軸10Xの両側で複数のブロック10nが設けられ、それぞれの明視方向がランダムに形成されているので、画像を合成した際の合成画像の色ムラの発生は抑制され、目立たなくなる。特に、ブロック10nの数を多く形成することによって、合成画像の色ムラを十分に低減することができる。上述のように明視方向の分布が一画像とミラー反転した画像とで一致しない場合であっても、少なくとも24個以上のブロックに分ければ、色ムラの発生を抑えることができる。

【0092】[第3実施形態]次に、図18を参照して

本発明に係る液晶パネルの第3実施形態について説明する。この実施形態では、有効表示領域10a内に複数のブロック10m ($m=1, 2, \dots, 32$) が形成されている。この実施形態では、ブロック10mが対称軸10Xの両側に線対称に配置されていない。また、対称軸10Xはブロック10mの境界にも合致していない。すなわち、対称軸10Xに跨るように配置されたブロックが存在する。さらに、各ブロック10mの明視方向は対称軸10Xに対して線対称に設定されておらず、対称軸10Xの両側でそれぞれランダムに配向している。この実施形態でも、隣接するブロックは相互に異なる明視方向を備えている。

【0093】このように構成した場合でも、ブロック10mの数を多くすることによって、各液晶パネル10にて形成された画像成分を合成した合成画像の色ムラを十分に低減することができる。

【0094】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、有効表示領域内に複数の画素からなるブロックが形成され、各ブロックは配向処理状態が異なり、有効表示領域内でブロック毎に明視方向が相互に異なることになるため、液晶パネル全体として明視方向が特定方向に偏りにくくなる。従って、当該液晶パネルにて形成された画像をミラー反転させても明視方向の変化に起因する画質への影響が少なくなる。また、複数の液晶パネルによって形成された画像成分を合成して合成画像を形成する場合、各画像成分間がミラー反転した状態で合成されたとしても明視方向の相違に起因する色ムラなどを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る投射型表示装置の実施形態としての液晶プロジェクタの光学系の構造を示す概略構成図である。

【図2】同実施形態に内蔵する液晶パネルの平面構造を示す模式的な概略平面図である。

【図3】同実施形態に内蔵する液晶パネルの断面構造を示す模式的な概略断面図である。

【図4】同実施形態における液晶パネルを構成するアクティブマトリクス基板の表面構造の等価回路を示す等価回路図である。

【図5】同実施形態における液晶パネルを構成するアクティブマトリクス基板の表面構造の平面構造を示す拡大平面図である。

【図6】同実施形態における液晶パネルを構成するアクティブマトリクス基板の表面構造の断面(図5のVI-VI線に沿って切断した状態)を示す概略拡大断面図である。

【図7】同液晶パネルの斜め方向に設定されたラビング方向と明視方向との関係を示す説明図である。

【図8】同液晶パネルの配線方向に設定されたラビング

方向と明視方向との関係を示す説明図である。

【図9】図7に示すものと同様の明視方向の変更を両透明基板のラビング方向のみの変更によって実現する方法を示す説明図である。

【図10】図8に示すものと同様の明視方向の変更を両透明基板のラビング方向のみの変更によって実現する方法を示す説明図である。

【図11】イオン照射による配向処理方法を示す説明図(a)及び(b)である。

【図12】複数のブロック及びブロックを形成するための紫外線照射による配向処理方法を示す工程説明図(a)～(d)である。

【図13】本発明に係る液晶パネルの第1実施形態の構成を示す概略説明図である。

【図14】本発明に係る液晶パネルの第1実施形態の変形例の構成を示す概略説明図である。

【図15】本発明に係る液晶パネルの第1実施形態の変形例の構成を示す概略説明図である。

【図16】本発明に係る液晶パネルの第1実施形態の変形例の構成を示す概略説明図である。

【図17】本発明に係る液晶パネルの第2実施形態の構成を示す概略説明図である。

【図18】本発明に係る液晶パネルの第3実施形態の構成を示す概略説明図である。

【図19】従来の液晶パネルを含む液晶装置の一例としての液晶パネルジュールの構造を模式的に示す概略断面

図である。

【図20】液晶パネル内の液晶層における液晶の配向方向及び光学特性の方向を示す説明図である。

【図21】液晶パネルにおける図20に示すSZ平面内の視角 ϕ に対するコントラスト比の変化を示すグラフである。

【図22】液晶パネルにおける図20に示すLZ平面内の視角 θ に対するコントラスト比の変化を示すグラフである。

【図23】液晶パネルの出射光の視角 ϕ 、 θ と明視方向との関係を示す説明図である。

【符号の説明】

10 液晶パネル

10a 有効表示領域

10A, 10B, ..., 10J, 10k, 10n, 10m
液晶配向領域部

11 アクティブマトリクス基板

12 対向基板

R(11), R(12), AR(11), AR(12)
ラビング方向

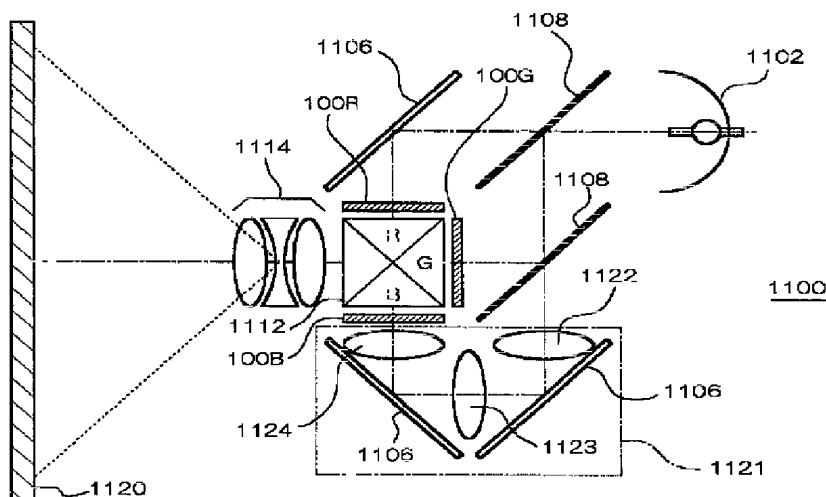
S, AS 液晶のねじれ方向

1100 液晶プロジェクト

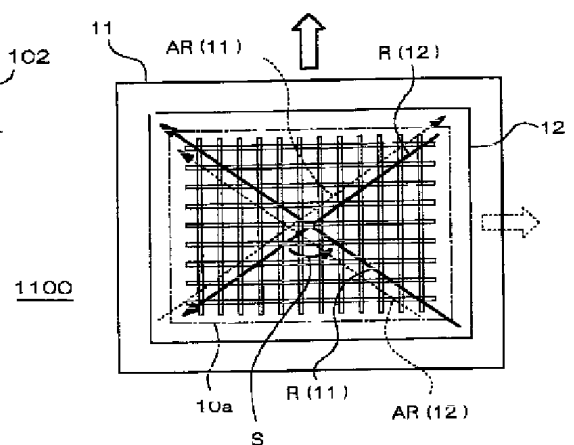
100R, 100B, 100G 液晶ライトバルブ

1112 プリズムユニット(ダイクロイックプリズム)

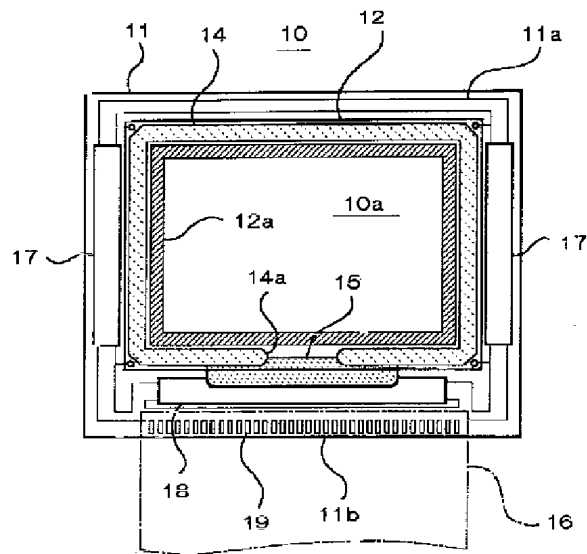
【図1】



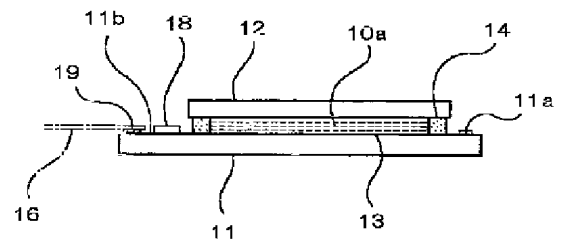
【図9】



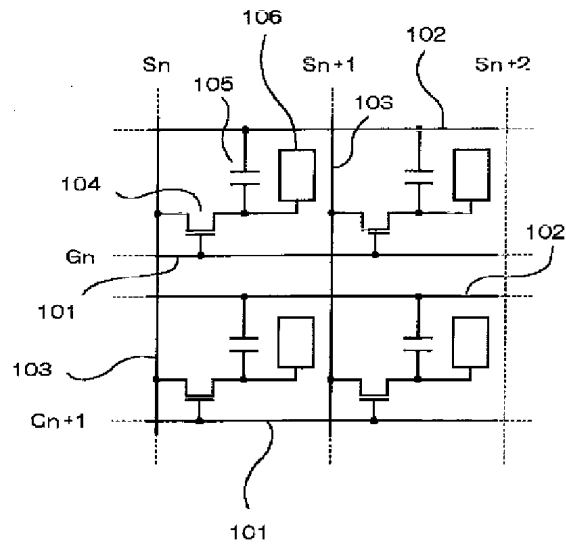
【図2】



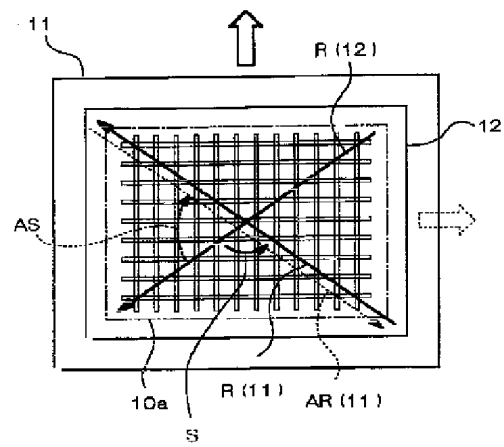
【図3】



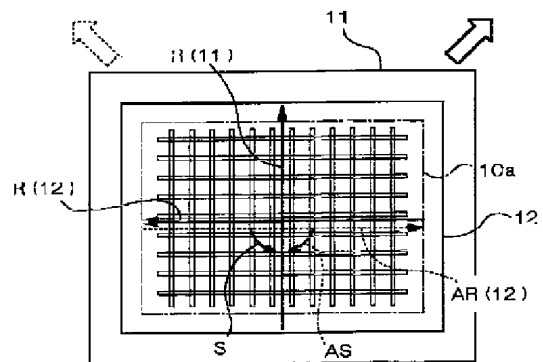
【図4】



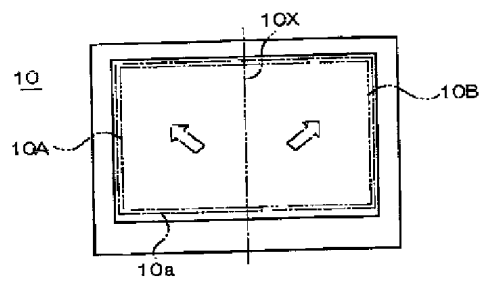
【図7】



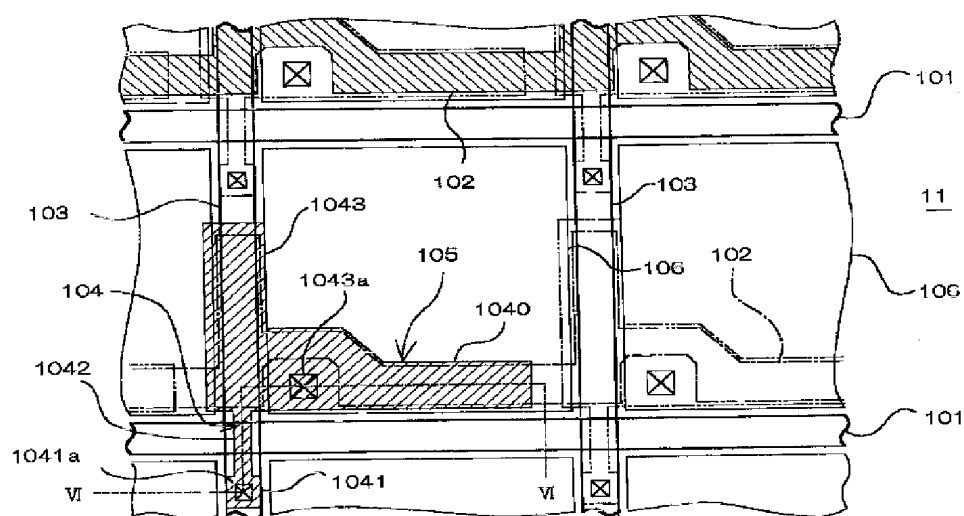
【図8】



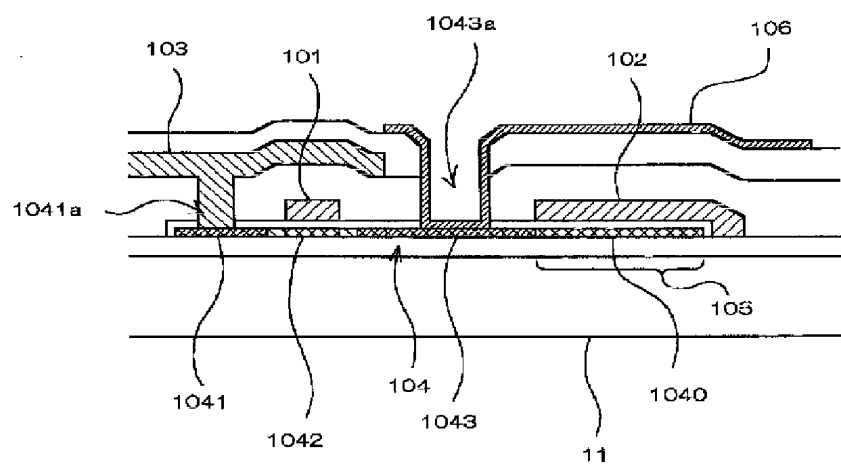
【図13】



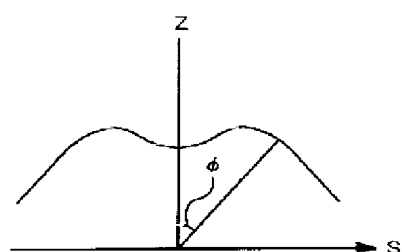
【图5】



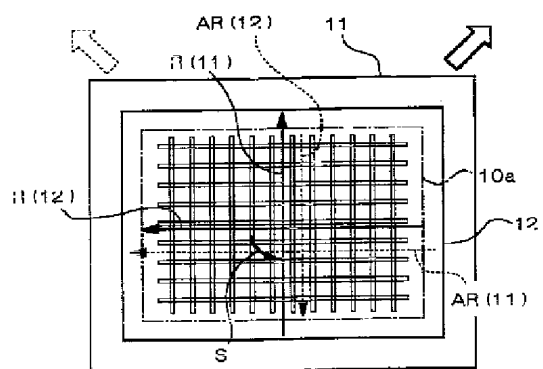
【例 6】



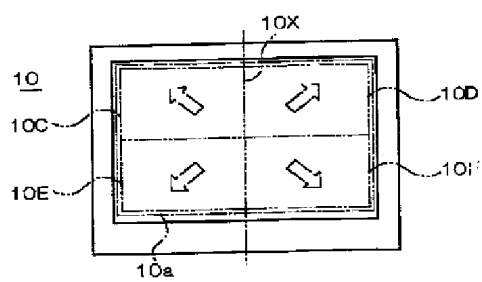
【例 2 1】



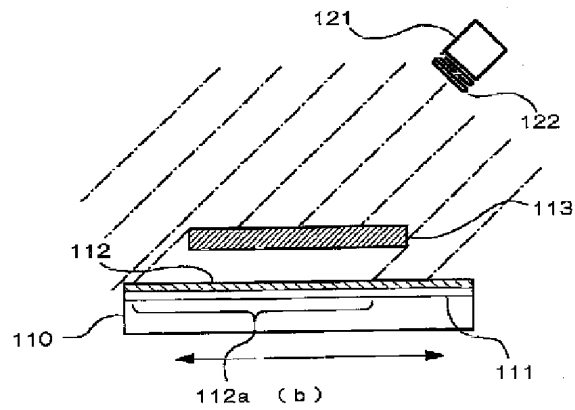
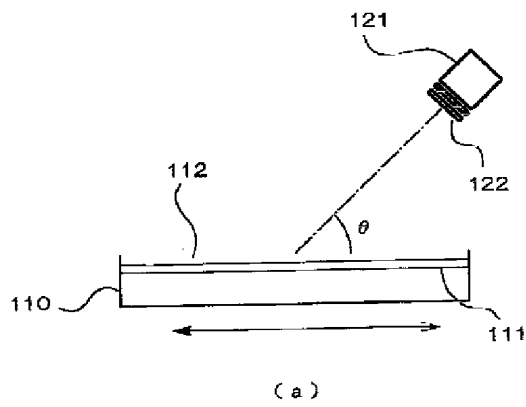
【※10】



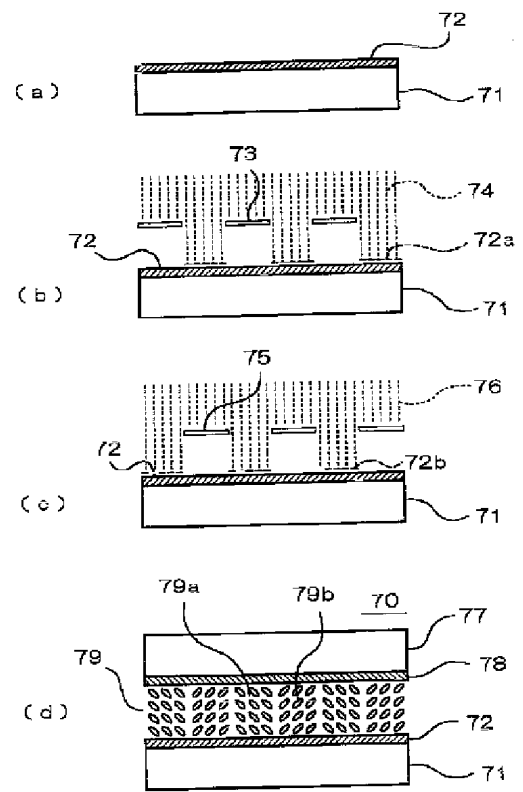
【图 14】



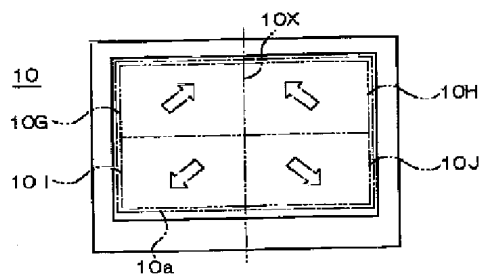
【図11】



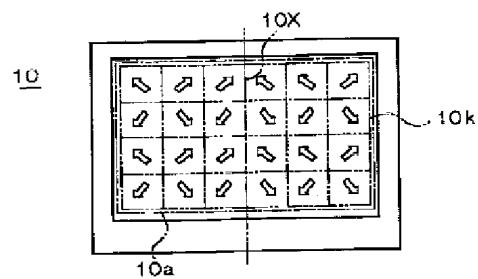
【図12】



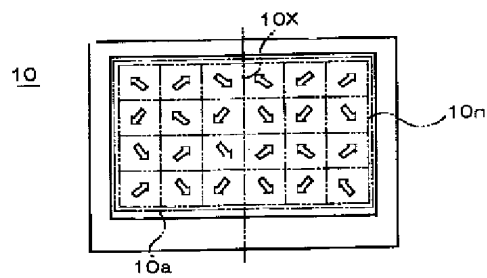
【図15】



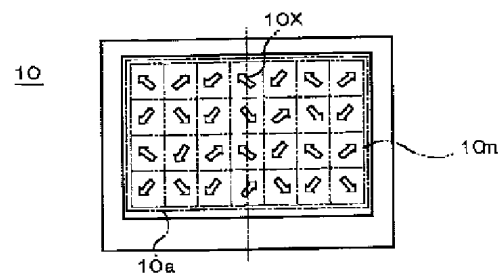
【図16】



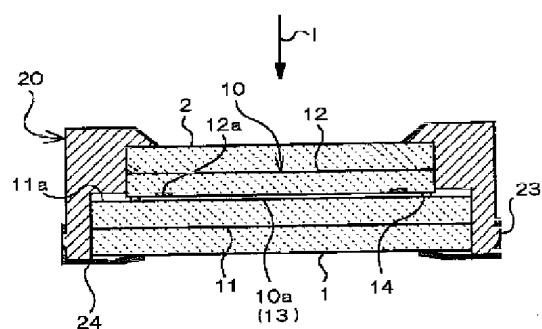
【図17】



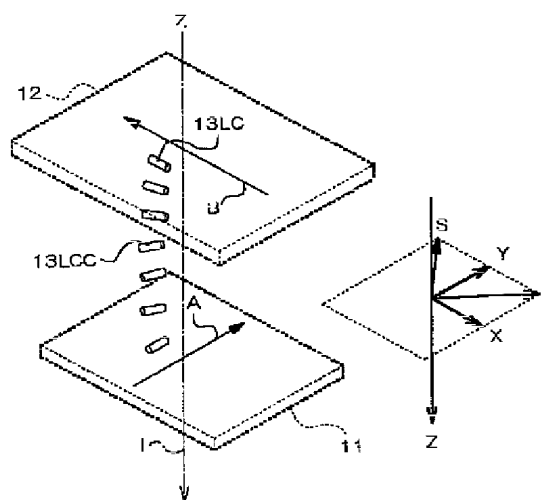
【図18】



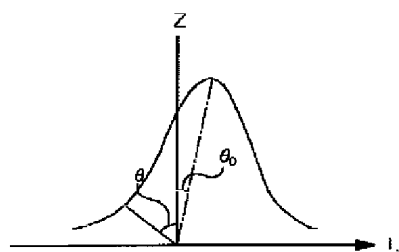
【例 19】



【図20】



【图 2-2】



【图 23】

